Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région des Maritimes
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Réponse des Sciences 2012/038

EXAMEN DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET D'EXPORTATION DE CHARBON COKÉFIABLE DONKIN

Contexte

La Division de la gestion de l'habitat de Pêches et Océans Canada (MPO), région des Maritimes, examine actuellement l'énoncé des incidences environnementales (EIE) pour la réouverture de la mine Donkin à Sydney, au Cap-Breton, afin de déterminer si ce projet est susceptible d'avoir des effets néfastes pour le poisson et son habitat. La Direction générale de la gestion des écosystèmes de Pêches et Océans Canada a demandé que le secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada examine l'énoncé des incidences environnementales et traite certaines questions précises.

Les questions précises que la Direction générale de la gestion des écosystèmes du MPO a posées au secteur des Sciences du MPO étaient les suivantes :

- En fonction du projet, tel qu'il est proposé, les effets environnementaux pour les poissons d'eau douce et leur habitat, le milieu marin et les pêches commerciale et récréative ont-ils été entièrement définis?
- Les méthodologies pour décrire ces effets sont-elles adéquates?
- En tenant compte de la méthodologie utilisée, les résultats appuient-ils les conclusions telles qu'elles sont présentées?

La présente réponse des Sciences découle du processus spécial de réponse des Sciences régional de mai 2012 concernant l'examen de l'évaluation environnementale du projet d'exportation de charbon cokéfiable Donkin. Le processus spécial de réponse des Sciences régional de Pêches et Océans Canada a été utilisé pour examiner l'EIE et fournir de la rétroaction en raison du court délai permettant d'offrir des conseils et du fait que les conseils seront utiles dans le cadre d'un processus à plus grande échelle de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*.

La présente réponse des Sciences découle du processus spécial de réponse des Sciences qui comprenait un examen initial par le MPO de l'ébauche de l'EIE (mai 2012), de même qu'un examen plus récent par le MPO d'une version mise à jour de l'EIE (juillet 2012) ainsi qu'un tableau de répartition contenant les réponses du promoteur aux commentaires reçus des organismes de réglementation pendant l'examen initial de l'ébauche de l'EIE.

Dans l'ensemble, le contenu scientifique présenté dans l'EIE est de qualité élevée et fiable. Bien que la plupart des commentaires du MPO aient été traités adéquatement, il est important de reconnaître qu'il y a toujours de l'incertitude relativement à plusieurs secteurs préoccupants (et la prudence est de mise à leur égard), notamment la stabilité à long terme des couches d'argile renforcées par des géosynthétiques; les hypothèses quant aux effets des hydrocarbures aromatiques polycycliques sur les animaux aquatiques; l'effet potentiel de la glace de mer sur le projet; les effets du son propagé sur le milieu marin; le risque accru de collision des tortues et baleines avec les navires et la probabilité et les effets cumulatifs de plusieurs situations néfastes se produisant en même temps.

De plus, si des mesures d'atténuation précises sont proposées pour réduire les risques comme le fait de dévier les navires ou d'imposer des restrictions de vitesse, des processus assurant une surveillance, une vérification et une mise en application adéquates pourraient s'avérer nécessaires.

Renseignements de base

Le projet prévoit la construction et l'exploitation d'une installation minière de charbon souterraine à l'endroit de la mine Donkin existante située dans la péninsule de Donkin de la municipalité régionale de Cap-Breton, en Nouvelle-Écosse (figure 1). Le projet propose de multiples opérations continues d'exploitation minières souterraines produisant environ 3,6 millions de tonnes par année de charbon tout-venant qui est ensuite lavé pour donner 2,75 millions de tonnes par année de charbon produit destiné principalement aux marchés de charbon cokéfiable, mais qui pourrait aussi servir à approvisionner les marchés de charbon thermique. Une usine de préparation et de manutention du charbon pouvant préparer 3,6 millions de tonnes par année de charbon brut de la mine Donkin sera construite afin de produire du charbon prêt à être acheminé à une installation de chargement des barges. Les déchets de charbon et de pierre seront acheminés dans des systèmes de confinement en surface sur place conçus pour la gestion de l'écoulement.

Le charbon produit sera chargé sur des barges ayant un tonnage de port en lourd d'environ 4 000 tonnes fortes qui seront remorquées sur une distance approximative de 8,8 km à une installation de transbordement située dans des eaux plus profondes dans la baie Mira à partir de laquelle le charbon sera chargé sur des navires allant de vraquiers à des navires de fort tonnage en vue de son transport vers les marchés internationaux. Bien que le charbon produit du projet sera transporté principalement par voie maritime, il se peut qu'il soit transporté par camion si le transport maritime ne s'avère pas pratique à un moment donné.

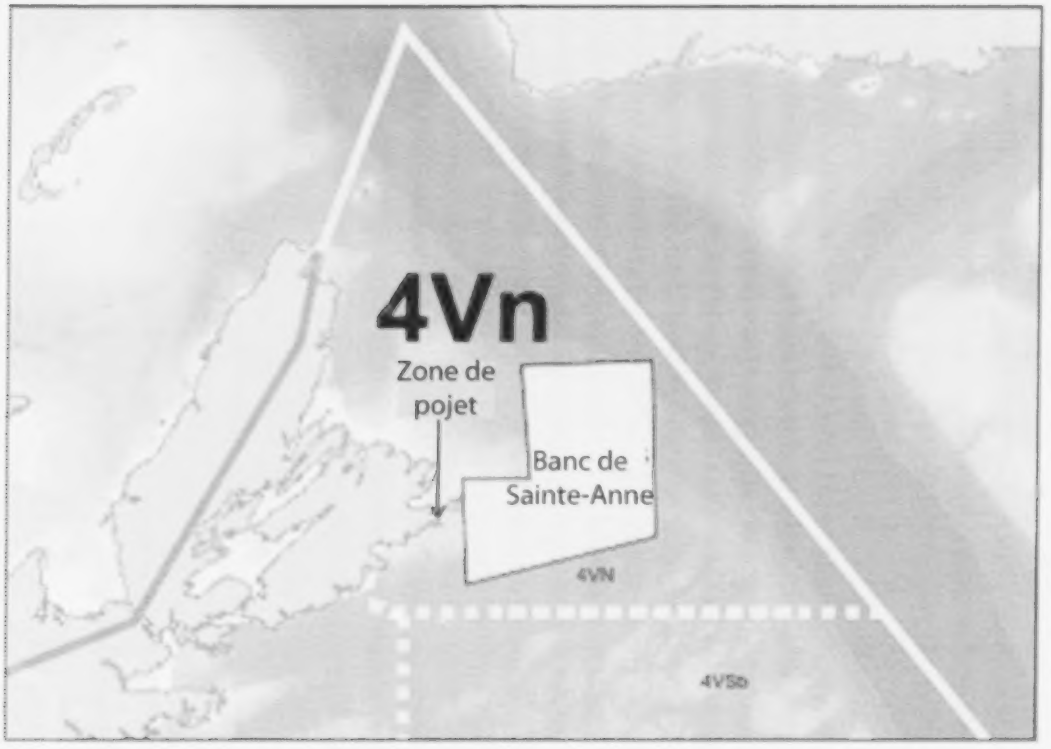

Figure 1. Emplacement de la zone de projet par rapport à la sous-division 4Vn et au banc de Sainte-Anne

Analyse et réponse

Poissons d'eau douce et leur habitat

Il est bien établi que l'écoulement des déchets solides miniers sera très acide et qu'il ne doit pas venir en contact avec les eaux souterraines plus profondes, ni être libéré directement dans les cours d'eau et les terres humides. Bien que l'on procédera à la collecte et au traitement de cet écoulement pendant la période d'exploitation de la mine et que l'on propose d'utiliser des matériaux de scellement (en surface et en fond) après sa mise hors service, le MPO s'est d'abord interrogé sur l'efficacité à long terme des matériaux de scellement (en surface et au fond) après l'exploitation.

En réponse à cette question, le promoteur a affirmé que depuis les années 1980 les couches d'argile renforcées par des géosynthétiques ont été utilisées dans diverses applications permanentes comme les sites d'enfouissement, les canaux, les voies d'eau, les réservoirs de stockage et les routes. Le scellement proposé à la figure 3.1 de la page 3.11 de l'étude de concept sur les options en matière d'élimination des déchets de charbon comprend une couche d'argile renforcée par des géosynthétiques recouverte de 300 à 500 mm de terre végétale. Une étude menée pour déterminer la durabilité et la durée de vie des fibres de polymère des couches d'argile renforcées par des géosynthétiques a montré qu'une couche d'argile renforcée par des géosynthétiques dans des conditions à niveaux d'oxygène variables pouvait durer entre 89 et 278 ans (Hsuan et Koerner 2002). Selon l'étude, les niveaux d'oxygène pour cette application précise sont de l'ordre de 5 à 8 %, ce qui indique une durée de vie se rapprochant des 278 ans.

Il y a sans doute une quantité considérable de déchets miniers dans la grande région minière du Cap-Breton n'ayant pas fait l'objet de mesures d'élimination aussi efficaces que celles proposées dans l'EIE actuelle pour la mine Donkin. Bien que l'on présume que les couches proposées demeureront stables sur une période « historique » relativement courte, il existe des preuves montrant que l'érosion, les cycles de gel et dégel et les racines d'arbre entre autres peuvent endommager ou percer la couche d'argile renforcée par des géosynthétiques, limitant grandement son efficacité à court terme sans mentionner son efficacité à long terme. Il existe de nombreux exemples de couches d'argile renforcées par des géosynthétiques ayant été utilisées avec succès à divers sites partout dans le monde pour gérer les déchets miniers, mais il est généralement entendu qu'une surveillance étroite de celles-ci doit être effectuée au fil du temps pour assurer le suivi de leur performance. De plus, la proposition de recourir à une couche d'argile renforcée par des géosynthétiques pour le scellement ne semble pas nécessaire, puisque la Société d'expansion du Cap-Breton a utilisé récemment des matériaux plus robustes pour remédier à la situation de déchets semblables présents depuis longtemps au site du lavoir de Gowrie à proximité. Comme matériaux de scellement à cet endroit, on a utilisé une assise de sable de 150 mm, une couche de polyéthylène à haute densité de 1,5 mm, un géofilet de drainage (géotextile composite) ainsi qu'une couche compactée de till de 600 mm, la partie supérieure ayant fait l'objet d'une amélioration du sol par l'ensemencement hydraulique. L'utilisation d'une couche d'argile renforcée par des géosynthétiques recouverte de 300 à 500 mm de terre est une approche plutôt simple par comparaison et si cette solution est retenue, il faudra prévoir une gestion et une surveillance étroite au cours des périodes d'exploitation et de postexploitation afin d'assurer un suivi de la performance de cette couche.

Milieu marin

Altération directe de l'habitat et mortalité du poisson

Il importe de noter que la poussière de charbon recouvrant les sédiments pourrait être ingérée par des organismes se nourrissant de détritus leur servant de nourriture. Il est bien connu que les homards et les vers consomment toutes sortes de matières sans trop de discernement, mais on possède moins de renseignements à cet égard pour le crabe. Une fois que ces particules se retrouvent dans le système digestif, elles absorbent des substances chimiques solubles et adhèrent au système digestif beaucoup plus longtemps que les particules d'origine biologique. On peut s'attendre à ce que ces particules perturbent le processus d'alimentation.

Un examen fait par Ahrens et Morrisey (2005) mentionne que les données sur les effets toxiques ou la biodisponibilité sont limitées. Les auteurs mentionnent qu'il peut y avoir abrasion, étouffement et obstruction des appareils respiratoire et d'alimentation. On a également fait remarquer dans une étude du banc Roberts, en Colombie-Britannique, que les crabes dormeurs pêchés près d'un terminal de goudron de houille avaient une coloration foncée les rendant peu attrayants aux clients et difficiles à vendre (Johnson et Bustin 2006). Cette étude n'était pas très approfondie, signalant des inquiétudes de pêcheurs plutôt que de citer des études scientifiques internationales. En général, les renseignements sur les incidences potentielles de la poussière de charbon sur la santé des espèces aquatiques sont limités.

L'EIE est basée sur des renseignements provenant d'une mine de charbon en Australie et précise que la probabilité d'effets environnementaux répandus du charbon et de la poussière de charbon sur le milieu marin est très faible. Bien que des effets similaires pourraient se manifester à la mine Donkin, il est important de reconnaître que le charbon renferme des hydrocarbures aromatiques polycycliques carcinogènes et des métaux, et il n'est pas clair si les effets néfastes potentiels de ces substances ont été examinés en faisant des comparaisons

avec l'exploitation australienne. Les effets environnementaux de ces substances devraient être pris en considération en faisant des hypothèses quant à l'impact de l'exposition aux hydrocarbures aromatiques polycycliques sur la santé des animaux aquatiques.

La construction du terminal de chargement des barges aura des impacts environnementaux, mais ces effets devraient être éphémères. Heureusement, il n'y aura apparemment pas d'enfoncement de pieux, ni de dynamitage sous-marin (ces deux activités peuvent tuer des poissons) pendant la construction du terminal de chargement maritime (EIE, page 5.339). Un dynamitage important près de la côte ou sur celle-ci peut entraîner la mort d'organismes marins. Aucun dynamitage en surface n'aura lieu sur place. Tous les travaux d'excavation, y compris ceux effectués dans la falaise afin d'y installer le convoyeur de chargement maritime, seront effectués à l'aide d'engins de terrassement (p. ex. bouteur de défoncement et brise-roche hydraulique).

Collisions avec les mammifères marins et les tortues

Selon l'EIE, on prévoit que 14 espèces de cétacés et 2 espèces de tortues de mer (tortues luth et caouannes) seront présentes à une fréquence variable dans les habitats côtiers de la baie de Sydney.

Une augmentation du trafic maritime entraîne toujours une augmentation des risques de collision des mammifères marins et des tortues, surtout des cétacés à fanons, avec les navires. La zone d'évaluation régionale (ZER), la zone d'évaluation locale (ZEL) et la zone d'aménagement du projet tombent dans la voie de migration de certains mammifères marins et de certaines tortues de mer se dirigeant vers les régions du golfe du Saint-Laurent et de la baie de Sydney. Selon le promoteur, les espèces de baleine, y compris les cétacés à fanons, ne passent pas la majorité de leur temps dans la zone de projet, car il ne s'agit pas d'un endroit où elles mettent bas ou élèvent leurs petits. Par conséquent, on prévoit que la probabilité de collision des navires avec les mammifères marins serait faible, contrairement aux endroits où les mammifères marins se rassemblent lors de ces étapes de leur cycle de vie. On sait que les tortures de mer s'alimentent à des endroits le long de la côte est du Cap-Breton et seraient probablement présentes sur l'ensemble de la ZER entre juin et octobre (MPO 2011b).

Compte tenu de la présence de zones d'alimentation et de migration connues pour les baleines et les tortues de mer, et du risque accru de collision avec des navires, il faudrait envisager d'imposer des restrictions de vitesse et de dévier les navires, surtout en ce qui concerne les périodes de pointe et les routes de migration des baleines et des tortues. S'il était jugé nécessaire de dévier des navires ou d'imposer des restrictions de vitesse, il faudrait songer aux mesures nécessaires pour assurer une surveillance et une application efficaces de ces restrictions.

Bruits sous-marins attribuables à la construction et à l'exploitation

Il y aura une forte augmentation du trafic maritime, voire un trafic intense des barges et des remorqueurs entre le terminal de chargement des barges et l'installation de transbordement, ainsi que beaucoup de vraquiers locaux se rendant au point de transbordement (EIE, page 5.348). Les navires, surtout les très gros navires, produisent beaucoup de bruit et bien qu'il soit peu probable que ce bruit entraîne, sauf dans de rares cas, des blessures physiques directes chez les organismes marins, il s'agit d'un agent de stress pouvant influer sur les comportements des organismes marins de la ZEL et de la ZER. Le promoteur reconnaît que le bruit des navires entraînera certains effets environnementaux (section 5.7.4.1.3 de l'EIE). Il est convenu qu'il est difficile d'entreprendre quoi que ce soit sans impacts environnementaux et qu'il y aura sans

doute une dégradation de l'habitat de poisson, même légère. La présence du trafic maritime préexistant rendrait difficile l'élaboration de mesures d'atténuation.

Les opérations minières sous-marines sont sources de bruits pouvant être propagés par la roche recouvrant le fond marin et l'océan. L'EIE précise qu'une foreuse mécanique sera utilisée pour la construction d'un nouveau tunnel d'accès et qu'on a parfois recours au dynamitage (de faible intensité) pendant les opérations minières. Les mines de charbon tendent à être peu profondes (on dit à la page 2.24 de l'EIE que les opérations minières seront menées à > 200 m sous le niveau de la mer) et au Cap-Breton elles sont généralement sous l'eau où les ondes de choc peuvent se propager directement vers le haut jusqu'au fond marin. Il est peu probable que des ondes d'une explosion à niveaux de pression très nuisibles seraient propagées jusqu'au fond marin dans la colonne d'eau, mais elles pourraient constituer une source de perturbation occasionnelle pour la vie marine. Même si le bruit propagé à l'eau par le creusement de tunnels, les perforatrices de roches, les excavatrices de charbon et même le dynamitage mineur sera d'une faible intensité, des tests de transmission du bruit n'ont pas été menés. Il importe de noter que les distances minimales possibles entre l'explosion et le fond marin ne sont pas très différentes des autres projets miniers ayant été évalués dans les régions des Maritimes. Le dynamitage minier à Donkin sera sans doute à bien plus petite échelle par comparaison, mais la géométrie de la mine risque de faciliter le transfert de l'énergie de l'explosion jusqu'au fond marin.

Dans la première ébauche de l'EIE, le contenu du tableau 5.7.17 a été mal interprété, car il contenait des niveaux sources acoustiques associés à différents navires, qui ont été interprétés à la page 5-358 comme étant les niveaux de bruit ambiant rayonnés à comparer avec les critères de dommages de Turnpenny et Nedwell (1994). Étant donné que les niveaux de bruit ambiant rayonnés seront un peu plus faibles que les niveaux sources, les conclusions sont généralement valides. Le promoteur a apporté le changement nécessaire à l'EIE.

Glace de mer

Dans son examen antérieur, le MPO a souligné le fait que les glaces dérivantes de fin d'hiver et de printemps tendent à s'accumuler autour de la zone de projet et pourraient augmenter le risque d'accidents associés au transport du charbon. De plus, le MPO mentionne que le trafic maritime pourrait être interrompu en raison des glaces, ce qui signifie que le charbon devra être transporté par voie routière ou ferroviaire pendant des périodes prolongées ou stocké sur les lieux, où il serait impossible de gérer adéquatement le ruissellement causé par les pluies abondantes du printemps compte tenu des quantités de charbon présentes.

Le promoteur fait remarquer qu'on a traité de la probabilité que les glaces dérivantes aient une incidence sur les opérations dans des études d'ingénierie navale et que cela est mentionné à la section 8.4 de l'EIE. Plus précisément, le calendrier des opérations a été élaboré en tenant compte de la présence antérieure de glaces dérivantes. On assurera un suivi des données sur les glaces flottantes de l'Arctique se déplaçant vers le sud dans l'Atlantique Nord afin de déterminer les mesures à prendre, au besoin, pour les opérations maritimes.

Cependant, on réitère que bien qu'on puisse se préparer pour les impacts de diverses situations néfastes isolées, les crises ont souvent lieu lorsque plusieurs situations néfastes se produisent au même moment.

Les critères environnementaux pour les opérations pourraient servir à atténuer le risque d'accidents liés au transport du charbon et être décrits dans un document comme le manuel des opérations du terminal. L'EIE décrit les conditions de travail acceptables en ce qui concerne

l'état de la mer (1,5-2,0 m), mais pas en ce qui concerne la glace de mer (page 2.35). Les critères devraient tenir compte des effets individuels et cumulatifs de facteurs tels que l'épaisseur de la glace, la concentration des glaces, la vitesse du vent et l'état de la mer. Il est suggéré que le plan de gestion prévoit des dispositions assurant la surveillance et la prévision des glaces.

De plus, l'EIE précise qu'il se peut qu'une disposition prévoyant le déglaçage par la Garde côtière canadienne soit nécessaire pendant cette période (page 2.35). Cependant, a-t-on pensé au fait que les services de déglaçage ne seront peut-être pas disponibles quand on en aura besoin?

Le projet proposé comprend l'utilisation d'un amarrage unique (bouée) situé à un endroit où les glaces pourraient être présentes entre le début janvier et la mi-mai. Cependant, on a fourni très peu de renseignements sur les critères de conception de la bouée quant à la glace de mer (ou d'autres facteurs) et aucun exemple d'autres opérations utilisant un amarrage unique dans des eaux envahies par les glaces n'a été fourni.

L'EIE mentionne également (page 8.12) que la conception d'un amarrage unique pour la résistance aux glaces sera déterminée en fonction du risque convenu associé aux glaces (p. ex. une décision de créer une bouée capable de tenir le coup en présence de glaces flottantes revenant de l'Arctique pendant 1 à 30 ans). Si tel était le cas, il faudrait enlever la bouée en cas d'événement plus important prédit grâce à la surveillance des données sur les glaces flottantes de l'Arctique se dirigeant vers le sud dans l'Atlantique Nord. En ce qui concerne le risque convenu d'événements associés aux glaces, on pourrait fournir une meilleure explication de la façon dont les données seront utilisées ainsi que du processus de détermination général (p. ex. qui déterminera le facteur de risque?). De plus, on n'indique pas de quelle façon un « événement plus important » sera prédit (p. ex. modèle numérique prévisionnel), ni qui sera chargé du modèle. Il serait notamment utile d'inclure une estimation du temps nécessaire pour retirer la bouée.

Il importe de noter qu'on emploie plus souvent en anglais le terme « ice drift » (glaces à la dérive) que le terme « ice flow » (glaces flottantes). De plus, il n'est pas clair si le promoteur fait référence aux poussées de glaces importantes lorsqu'il mentionne les événements associés aux glaces. L'EIE signale que les glaces flottantes de l'Arctique seront surveillées, mais que la glace de mer dans la région provient généralement du golfe du Saint-Laurent (comme l'indique la page 5.271). Cependant, des glaces peuvent provenir des mers de l'Arctique et du Labrador.

Il n'est pas clair non plus si la glace de mer a été prise en considération dans les critères de conception de l'installation de chargement des barges (page 2.63 de l'EIE).

Pêches commerciales et récréatives

Homard

Selon des consultations avec les pêcheurs locaux et le MPO, ainsi que des résultats d'un levé aérien, il est présumé que toutes les zones côtières de la ZEL font l'objet de la pêche au homard.

Une augmentation des sédiments en suspension pendant la construction et probablement l'exploitation pourrait avoir une incidence sur le comportement et le taux de mortalité des larves. De plus, le dépôt de fines particules sur le benthos risque d'influer sur l'établissement de jeunes homards de l'année dans des habitats littoraux. Pour éviter ces impacts, le promoteur a affirmé

que les matériaux rocheux utilisés dans la construction seront exempts de quantités excessives de fines ou de sédiments. Par ailleurs, le substrat de l'empreinte de l'installation de chargement des barges est composé principalement de gravier et de pierre et ne serait donc pas une source de sédiments en suspension s'il était perturbé. Tant et aussi longtemps que des pratiques de surveillance et de vérification sont suivies, ces mesures d'atténuation devraient suffire.

Des études de base et une surveillance à long terme sont nécessaires pour déterminer quels changements (positifs ou non) pourraient survenir et si des mesures d'atténuation supplémentaires s'imposent. En ce qui concerne les renseignements de base et la surveillance à long terme, on pourrait envisager de poursuivre le projet de l'indice d'établissement du homard de l'Atlantique dirigé par J. Tremblay (Sciences, région des Maritimes du MPO) à False Bay (2008-2009).

Hareng

La pêche au hareng avait lieu autrefois dans les baies Morien et Mira; cependant, elle a eu lieu ces dernières années dans les baies au nord de la péninsule de Donkin. En plus du frai de printemps du 28 avril au 17 juin à divers endroits au large de New Waterford, de Glace Bay et de Port Morien (Crawford 1978), le MPO a observé un frai d'automne entre septembre et octobre à Glace Bay (MPO 2011). Bien que la pêche au hareng rogué de la sous-division 4Vn ait lieu à l'extérieur de la ZEL, il est possible que le projet ait une incidence sur les activités de frai du hareng et les emplacements à l'intérieur de la ZER.

Autres pêches

L'EIE indique que la majorité des efforts de pêche non associés au homard ont lieu à l'extérieur de la ZEL.

Conclusions

Il importe de noter que ces conclusions dépendent de la disponibilité de l'expertise au sein de la région des Maritimes du MPO pendant le délai demandé pour l'examen du document. L'évaluation est courte en raison du délai accordé pour l'examen. Il se peut que tous les experts en la matière n'aient pas été disponibles pour fournir des commentaires au cours de l'examen initial de la documentation ou de l'examen subséquent de l'ébauche.

Dans l'ensemble, le contenu scientifique présenté dans l'EIE est de qualité élevée et fiable. Malgré le fait que la plupart des commentaires antérieurs du MPO aient été traités adéquatement, il importe de reconnaître qu'il y a toujours des incertitudes relatives à plusieurs secteurs préoccupants (et la prudence est de mise à leur égard), notamment :

- la stabilité à long terme des couches d'argile renforcées par des géosynthétiques;
- les hypothèses quant aux effets des hydrocarbures aromatiques polycycliques sur les animaux aquatiques;
- l'effet potentiel de la glace de mer sur le projet;
- les effets du son propagé sur le milieu marin;
- le risque accru de collision de tortues et baleines avec les navires;
- la probabilité et les effets cumulatifs de plusieurs situations néfastes se produisant simultanément.

De plus, si des mesures d'atténuation précises sont proposées pour réduire les risques comme le fait de dévier les navires ou d'imposer des restrictions de vitesse, des processus assurant une surveillance, une vérification et une mise en application adéquates pourraient s'avérer nécessaires.

Collaborateurs

Nom	Affiliation
Hellou, Jocelyne	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes
Cochrane, Norman	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes
Floyd, Trevor	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes
James, Mike	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes
Parson, Michael	Sous-division Géosciences marines environnementales, Ressources naturelles Canada
Peterson, Ingrid	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes
Silva, Angelica	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes
Singh, Rabindra	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes
Tremblay, John	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes
Worcester, Tana	Secteur des Sciences du MPO, région des Maritimes

Approuvé par

Alain Vézina
Directeur régional des Sciences, Région des Maritimes, Pêches et Océans Canada
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Téléphone : 902-426-3490

Date : Le 24 octobre 2012

Sources de renseignements

Ahrens, M.J., and Morrisey, D.J. 2005. Biological effects of unburnt coal in the marine environment. Oceanography and Marine Biology: an annual review 43: 69-122.

Crawford, R.H. 1978. A biological survey of the Nova Scotia herring fishery, 1978. Nova Scotia Department of Fisheries, Resource Utilization Division. Manuscript and Technical Report Series. Project Report No. 7905.

Hsuan, Y.G., and Koerner, R.M. 2002. Durability and lifetime of polymer fibers with respect to reinforced geosynthetic clay barriers; i.e., reinforced GCLs. *In* Clay Geosynthetic Barriers. Edited by Zanzinger, Koerner and Gartung. Drexel University, Geo synthetic Research Institute, Philadelphie (PA), États-Unis. ISBN 90 5809 380 8.

Johnson, R., and Bustin, R.M. 2006. Coal dust dispersal around a marine coal terminal (1977-1999), British Columbia: The fate of coal dust in the marine environment. International Journal of Coal Geology 68: 57-69.

MPO. 2011. Évaluation du hareng de 4VWX pour 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/046.

MPO. 2012. Se servir des données de repérage par satellite pour délimiter l'habitat important de la tortue luth dans les eaux canadiennes de l'Atlantique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/036.

Turnpenny, A.W.H., and Nedwell, J.R. 1994. The effects on marine fish, diving mammals and birds of underwater sound generated by seismic surveys. FARL Report Reference: FCR 089/94, octobre 1994.

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, succursale B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Télécopieur : 902-426-5435
Courriel : XMARMRAP@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-3793(Imprimé)
ISSN 1919-3815 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2012

An English version is available upon request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2012. Examen de l'évaluation environnementale du projet d'exportation de charbon cokéfiable Donkin. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2012/038.